

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
1. April 2004 (01.04.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
WO 2004/026684 A1

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: B63H 21/20,  
B63B 3/08

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/003034

(22) Internationales Anmeldedatum:  
12. September 2003 (12.09.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
202 14 297.3 14. September 2002 (14.09.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von  
US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE];  
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHULZE, Matthias  
[DE/DE]; Am Dornbusch 17, 21335 Lüneburg (DE).  
RZADKI, Wolfgang [DE/DE]; Groothegen 4e, 21509  
Glinde (DE). SADLER, Karl-Otto [DE/DE]; Kroneweg  
21, 22159 Hamburg (DE). SCHULZE HORN, Hannes  
[DE/DE]; Marcq-en-Baroeul-Strasse 6, 45966 Gladbeck  
(DE).

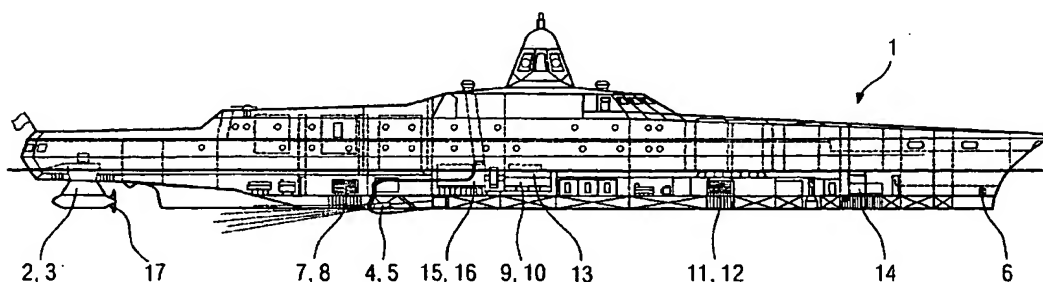
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-  
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München  
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,  
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,  
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD,  
GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR,  
KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,  
MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FRIGATE SHIP-TYPE EQUIPMENT SYSTEM

(54) Bezeichnung: AUSRÜSTUNGSSYSTEM-SCHIFFSTYP "FREGATTE"



(57) Abstract: The invention relates to a frigate ship-type equipment system comprising standard equipment segments, such as an energy generator, an energy distributor, a drive and an automation segment, also comprising a hull (1) which is adapted to the large and specific requirements of the frigate ship-type equipment system. According to the invention, in order to construct standard equipment segments for a frigate ship-type equipment system which is technically and constructively simple and economical in terms of cost, at least one of the standard-equipment segments, such as the energy generator and/or the energy distributor and/or the drive and/or the automation segment is constructed from standard units or components which correspond to the requirements of the frigate ship-type equipment system and which are arranged in the hull of the ship (1) and which can be built into the hull of the ship body according to equipping systems for various ship types.

(57) Zusammenfassung: Ein Ausrüstungssystem-Schiffstyp "Fregatte" hat Standard-Ausrüstungs-Segmente, wie ein Energieerzeuger-, ein Energieverteilungs-, ein Antriebs- und ein Automations-Segment, und einen Schiffskörper (1), der grössen- und anforderungsspezifisch an den Ausrüstungssystem-Schiffstyp "Fregatte" angepasst ist. Um Standard-Ausrüstungs-Segmente für einen Ausrüstungssystem-Schiffstyp "Fregatte" mit einem geringeren technischkonstruktiven und wirtschaftlichen Aufwand bauen zu können, wird vorgeschlagen, dass zumindest ein Standard-Ausrüstungs-Segment wie das Energieerzeuger- und/oder das Energieverteilungs- und/oder das Antriebs- und/oder das Automations-Segment aus Standard-Einheiten bzw. -Komponenten aufgebaut ist, die entsprechend den Anforderungen an den Ausrüstungssystem-Schiffstyp "Fregatte" in dessen Schiffskörper (1) angeordnet und die in Schiffskörpern unterschiedlicher Ausrüstungssystem-Schiffstypen einbaubar sind.

WO 2004/026684 A1

**WO 2004/026684 A1**

SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

WO 2004/026684

10/527713

PCT/DE2003/003034

DT09 Rec'd PCT/PTO 11 MAR 2005

1

## Beschreibung

## Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf einen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ mit Standard-Ausrüstungs-Segmenten, wie einem Energieerzeuger-, einem Energieverteilungs-, einem Antriebs- und einem Automations-Segment, und mit einem Schiffskörper, der größen- und anforderungsspezifisch an den Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ angepasst ist.

- 15 Aus der WO 02/057132 A1 ist ein Marineschiff bekannt, das so ausgestaltet ist, dass es den gegenwärtigen Anforderungen an Emissionsarmut genügt, wobei darüber hinaus eine hohe Überlebensfähigkeit im Fall von Gefechtsschäden gewährleistet ist.

- 20 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ausgehend von dem vorstehend geschilderten Stand der Technik einen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ mit Standard-Ausrüstungs-Segmenten zu schaffen, der mit einem geringeren technisch-konstruktiven und wirtschaftlichen Aufwand herstellbar ist.

- 25 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass zumindest ein Standard-Ausrüstungs-Segment, wie das Energieerzeuger- und/oder das Energieverteilungs- und/oder das Antriebs- und/oder das Automations-Segment aus Standard-Einheiten bzw. -Komponenten aufgebaut ist, die entsprechend den Anforderungen an den Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ in dessen Schiffskörper angeordnet und die in Schiffskörpern unterschiedlicher Ausrüstungssystem-Schiffstypen einbaubar sind.

- 35 Die erfindungsgemäße Lösung hat zur Folge, dass die einzelnen Komponenten der vorstehend genannten Segmente - aufgrund größerer möglicher Stückzahlen - mit einem erheblich geringeren technisch-konstruktiven und damit auch wirtschaftlichen Aufwand herstellbar sind. Darüber hinaus ergibt sich aufgrund

WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

2

der Vereinheitlichung der das Energieerzeuger- und/oder das Energieverteilungs- und/oder das Antriebs- und/oder das Automations-Segment des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ bildenden Einheiten bzw. Komponenten eine erhebliche Reduzierung der notwendigen Ausbildungs- und Einarbeitungsmaßnahmen.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ weist dessen Antriebs-Segment zwei POD-Antriebs-Segmente und zwei Waterjet-Antriebs-Segmente auf, wobei die beiden ersten vorzugsweise als vollelektrische Leichtgewichts-POD-Antriebe ausgebildet sind, vorzugsweise mit einer Leistung von 6 bis 8, insbesondere 7 MW, und wobei die beiden letzteren vorzugsweise als Twin-Waterjet-Antriebe ausgebildet sind und vorzugsweise eine Leistung von 12 bis 16, insbesondere 14 (2x7) MW, aufweisen.

Zum Antriebs-Segment kann darüber hinaus ein Querstrahlruder-Segment gehören, das vorzugsweise als 0,5 MW-Bugstrahl-Thruster ausgebildet ist.

20

Um die POD-Antriebs-Segmente und/oder die Waterjet-Antriebs-Segmente und/oder das Querstrahlruder-Segment möglichst mit geringen Gewichten und Abmessungen zu bauen, ist es zweckmäßig, wenn die Elektromotoren derselben mit Wicklungen aus Hoch-Temperatur-Supraleitern ausgeführt sind.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ sind die Elektromotoren der POD-Antriebs-Segmente und/oder der Waterjet-Antriebs-Segmente und/oder des Querstrahlruder-Segments als Synchronmaschinen mit einer Feldwicklung aus Hoch-Temperatur-Supraleitern und die Ständerwicklungen als Luftspaltwicklungen ausgeführt.

Wenn die Waterjet-Antriebs-Segmente mit einem Koaxial-Abgas-Düsen-Segment ausgerüstet sind, ist es möglich, Abgase von Verbrennungskraftmaschinen, wie z.B. Gasturbinen oder Diesel-

WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

3

motoren, zum Antrieb von elektrischen Energieerzeugungsmaschinen und ggf. weiterer Anlagen, durch die Waterjet-Antriebs-Segmente in das den Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ umgebende Wasser abzuleiten, so dass die erfassbare Wärmeemission der Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“  
5 erheblich reduziert ist.

Bei einer Ausführungsform des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ mit einer Länge über alles von ca. 138 m, einer  
10 Breite über alles von ca. 17,5 m und einer Typverdrängung von ca. 5500 to sind seine beiden POD-Antriebs-Segmente zweckmäßigerweise im Achterschiff ca. Spt.7,5 und ca. 5,50 m aus Mitteschiff angeordnet.

15 Um zu vermeiden, dass sich bei gleichzeitigem Betrieb der POD-Antriebs-Segmente und der Waterjet-Antriebs-Segmente diese unvorteilhaft beeinflussen, beträgt der Abstand in Längsrichtung zwischen der Mitte der POD-Antriebs-Segmente bzw. der Nase ihrer Zugpropeller einerseits und der Wasseraustrittsöffnung der Gondeln der Waterjet-Antriebs-Segmente andererseits mindestens 25 m bzw. 22 m, vorteilhaft ca. 35 m bzw.  
20 32 m.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform des Schiffskörpers  
25 des erfindungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ ist ersterer im Hinterschiffsbereich, vorzugsweise bis ca. Spt.26 bis 27, strukturell so ausgeführt, dass mittels ihm das Gewicht der beiden POD-Antriebs-Segmente von jeweils z.B. ca. 65 to und der dazugehörigen Aggregate, wie Umrichter, Steuergeräte etc., von z.B. ca. 20 bis 30 to und die aufgrund  
30 des Betriebs der beiden POD-Antriebs-Segmente auftretenden Axialkräfte festigkeitsmäßig aufnehmbar sind.

Wenn das Gewicht der beiden POD-Antriebs-Segmente sowie der  
35 dazugehörigen Aggregate von z.B. ca. 150 bis 160 to durch die Anordnung schwerer Ausrüstungsmodulen, z.B. eines 32-Cell-Missile-Launcher, im Vorschiffsbereich ausgeglichen ist, kann

WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

4

vermieden werden, dass die Form des Schiffskörpers im Hinter-  
schiffsbereich verbreitert werden muss, so dass eine gravie-  
rende Veränderung der Verdrängungskurve vermieden wird.

5 Das Energieerzeuger-Segment des erfindungsgemäßen Ausrüs-  
tungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ besteht vorteilhaft aus  
Brennstoffzellen-Segmenten und Generator-Segmenten, wobei als  
Brennstoffzellen-Segmente vorteilhaft vier luftatmende PEM-  
Brennstoffzellen und als Generator-Segmente vorteilhaft zwei  
10 gasturbinengetriebene Generatoren zum Einsatz kommen. Jede  
PEM-Brennstoffzelle hat zweckmäßigerweise eine Leistung von  
ca. 4,5 MW (Netto) bzw. 6 MW (Brutto); die beiden gasturbi-  
nengetriebenen Generatoren haben vorteilhaft jeweils eine  
Leistung von ca. 16 MW.

15 Um in Notfällen das Anfahren der Brennstoffzellen-Segmente zu  
sichern, sollte das Energieerzeuger-Segment zusätzlich mit  
einer entsprechenden Energiekapazität ausgelegte Hochleis-  
tungsbatterien aufweisen.

20 Um die gasturbinengetriebenen Generatoren mit den erforderli-  
chen Abmessungen und dem erforderlichen Gewicht bauen zu kön-  
nen, ist es zweckmäßig, wenn diese Generatoren mit Wicklungen  
aus Hoch-Temperatur-Supraleitern ausgerüstet sind.

25 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfin-  
dungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ sind de-  
ren Generatoren als Synchronmaschinen mit einer Feldwicklung  
aus Hoch-Temperatur-Supraleitern ausgeführt, wobei die Stän-  
30 derwicklung als Luftspaltwicklung ausgeführt ist.

Zur Wasserstoffversorgung der vier luftatmenden PEM-Brenn-  
stoffzellen sind zweckmäßigerweise zwei Dieselreformer mit  
einer Leistung von je ca. 9 MW vorgesehen.

35 Zur Erhöhung der Standkraft des Ausrüstungssystem-Schiffstyp  
„Fregatte“ ist es vorteilhaft, wenn dessen Energieerzeuger-

WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

5

Segment über mehrere Schiffssicherungsbereiche des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ verteilt ist.

5 Zweckmäßigerweise ist ein erstes E-Werk mit zwei luftatmenden PEM-Brennstoffzellen in einem heckseitigen ersten Schiffssicherungsbereich, vorzugsweise nahe dem Übergang zu einem schiffsmittigen, zweiten Schiffssicherungsbereich angeordnet.

10 Entsprechend kann ein zweites E-Werk, das sich in einen heckseitigen E-Werkabschnitt mit zwei Gasturbinen und einen bugseitigen E-Werkabschnitt mit den Generatoren gliedert, in einem schiffsmittigen, zweiten Schiffssicherungsbereich angeordnet sein.

15 Der heckseitige und der bugseitige E-Werkabschnitt des zweiten E-Werks sind vorteilhaft in benachbarten Abteilungen des schiffsmittigen, zweiten Schiffssicherungsbereichs angeordnet.

20 Vorteilhaft wiederum davon räumlich getrennt ist ein drittes E-Werk mit zwei luftatmenden PEM-Brennstoffzellen in einem zwischen dem zweiten, schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich und einem bugseitigen Schiffssicherungsbereich angeordneten dritten Schiffssicherungsbereich angeordnet, vorzugsweise nahe dem Übergang zum schiffsmittigen, zweiten Schiffssicherungsbereich.

30 Eine erste Dieselreformerzentrale mit einem Dieselreformer kann im schiffsmittigen, zweiten Schiffssicherungsbereich angeordnet werden, wobei sie vorzugsweise in derjenigen Abteilung des zweiten Schiffssicherungsbereichs sich befinden kann, in dem auch der bugseitige E-Werkabschnitt des zweiten E-Werks vorgesehen ist.

35 Getrennt hiervon ist eine zweite Dieselreformerzentrale mit einem Dieselreformer angeordnet, und zwar im zwischen dem schiffsmittigen, zweiten Schiffssicherungsbereich und dem

WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

6

bugseitigen Schiffssicherungsbereich angeordneten dritten Schiffssicherungsbereich, vorzugsweise nahe dem Übergang zum bugseitigen Schiffssicherungsbereich.

- 5 Die POD-Antriebs-Segmente des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ sind vorteilhaft für eine Marschfahrt derselben mit einer Geschwindigkeit bis zu ca. 22 kn ausgelegt und werden in diesem Betriebszustand mittels der Brennstoffzellen-Segmente mit elektrischer Energie versorgt.

10

Dahingegen sind die Waterjet-Antriebs-Segmente gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ für eine Höchstfahrt derselben, die z.B. mit einer Geschwindigkeit von ca. 26 kn  
15 erfolgen kann, ausgelegt, und werden in diesem Betriebszustand mittels der beiden Generatoren mit elektrischer Energie versorgt.

20

Zum emissionsarmen Anfahren der Waterjet-Antriebs-Segmente sind diese vorteilhaft aus zumindest einem Brennstoffzellen-Segment bis zur Erreichung der Leistungsgrenze des bzw. der Brennstoffzellen-Segmente mit elektrischer Leistung versorgbar.

25

Zur Optimierung der erzielbaren Geschwindigkeit des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ und des Energieverbrauchs desselben werden bei einem gleichzeitigen Betrieb der POD-Antriebs-Segmente und der Waterjet-Antriebs-Segmente, bei dem Geschwindigkeiten > 30 kn erreicht werden können, die Verteilung der mittels des Energieerzeuger-Segments erzeugten elektrischen Energie zweckmäßigerweise mittels des Energieverteilungs-Segments und eines Energiemanagements eines Automation-Trägersystem-Schiff wirkungsgrad-optimiert realisiert.

30

35

Das Energieverteilungs-Segment des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ gliedert sich vorteilhaft in ein brennstoffzellengespeistes Fahrnetz, mittels dem die POD-Antriebs-



WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

7

Segmente mit elektrischer Energie versorgbar sind, und ein generatorgespeistes Fahrnetz, mittels dem die Waterjet-Antriebs-Segmente mit elektrischer Energie versorgbar sind.

- 5 Das brennstoffzellengespeiste Fahrnetz hat vorteilhaft einen hecksseitigen Netzabschnitt, der im wesentlichen dem heckseitigen, ersten Schiffssicherungsbereich zugeordnet ist, und einen bugseitigen Netzabschnitt, der im wesentlichen dem dritten Schiffssicherungsbereich zugeordnet und über geeignete Kopplungselemente mit dem heckseitigen Netzabschnitt verbindbar ist.

- 15 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ ist dessen generatorgespeistes Fahrnetz im wesentlichen dem schiffsmittigen, zweiten Schiffssicherungsbereich zugeordnet und mittels geeigneter Kopplungselemente mit dem brennstoffzellengespeisten Fahrnetz verbindbar. Hierdurch wird die Standkraft sowohl des Energieerzeuger-Segments als auch des davon mit elektrischer Energie versorgten Antriebs-Segments des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ erheblich erhöht.

- 25 Wenn ein im bugseitigen Schiffssicherungsbereich angeordneter Hilfsantrieb mittels des bugseitigen Netzabschnitts des brennstoffzellengespeisten Fahrnetzes mit elektrischer Energie versorgbar ist, kann dieser Hilfsantrieb in Verbindung mit dem bugseitig angeordneten Querstrahlruder-Segment des Antriebs-Segments dafür Sorge tragen, dass der erfindungsgemäße Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ - stark beschädigt - weiterhin mit einer, wenn auch vergleichsweise geringen, Geschwindigkeit bewegbar und manövrierfähig bleibt.

- 35 Weitere Bordnetzverbraucher, z.B. Waffensystemeinheiten des erfindungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ sind aus dem gesamten Energieerzeuger-Segment vorteilhaft mittels des brennstoffzellengespeisten Fahrnetzes mit elektrischer Energie versorgbar.

WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

8

Zum Anschluss der vorhandenen Schiffsbetriebstechnik an die beiden Fahrnetze kann es zweckmäßig sein, wenn Niederspannungs-E-Werke vorgesehen sind, die in unterschiedlichen Schiffssicherungsbereichen angeordnet, an das jeweils zugeordnete Fahrnetz angeschlossen und mittels geeigneter Koppelungselemente untereinander verbindbar sind.

Um den Betrieb des Energieerzeuger-, des Energieverteilungs- und des Antriebs-Segments des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ zu optimieren, gehört vorteilhaft zu deren Automations-Segment, das in Form eines Automation-Trägersystem-Schiff ausgebildet ist, eine eine Vielzahl Terminals aufweisende Automations-Zentrale mit einem Terminalbus und eine Mehrzahl Server, die an den Terminalbus und an einen Systembus angeschlossen sind, an den unterschiedlichen Schiffssicherungsbereichen zugeordnete Steuernetze angeschlossen sind.

Ein im wesentlichen dem heckseitigen, ersten Schiffssicherungsbereich zugeordnetes erstes Steuernetz dient zweckmäßigerweise dazu, die beiden POD-Antriebs-Segmente, die beiden achtern angeordneten Brennstoffzellen-Segmente, den achtern angeordneten Dieselreformer und die im heckseitigen ersten Schiffssicherungsbereich vorgesehene Schiffsbetriebstechnik zu steuern und zu überwachen.

Ein im Wesentlichen dem schiffsmittigen, zweiten Schiffssicherungsbereich zugeordnetes zweites Steuernetz kann dazu dienen, die beiden Generatoren, die beiden Waterjet-Antriebs-Segmente und die im schiffsmittigen, zweiten Schiffssicherungsbereich vorgesehene Schiffsbetriebstechnik zu steuern und zu überwachen.

Entsprechend können mittels eines im wesentlichen dem dritten und dem bugseitigen Schiffssicherungsbereich zugeordneten dritten Steuernetzes die beiden vorne angeordneten Brennstoffzellen-Segmente, der vorne angeordnete Dieselreformer, das Querstrahlruder-Segment und die im dritten und bugseitigen

WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

9

gen Schiffssicherungsbereich vorgesehene Schiffsbetriebstechnik gesteuert und überwacht werden.

Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Ausführungsform unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert.

Es zeigen:

- FIGUR 1 eine Längsschnittdarstellung einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“;
- FIGUR 2 eine FIGUR 1 entsprechende Darstellung des erfindungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ mit dessen Schiffssicherungsbereichen und Abteilungen;
- FIGUR 3 eine Prinzipdarstellung der Energieverteilung und der Bordstromversorgung des in den FIGUREN 1 und 2 dargestellten erfindungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“; und
- FIGUR 4 eine Automations-Zentrale des in den FIGUREN 1 und 2 dargestellten erfindungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“.

Eine in den FIGUREN 1 und 2 in Längsschnittdarstellung gezeigt Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ hat einen Schiffskörper 1, der entsprechend dem Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ ausgelegt und bemessen ist.

Im gezeigten Ausführungsbeispiel hat der Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ eine Länge über alles von ca. 138 m, eine Länge in der Kielwasserlinie von ca. 132 m, eine Breite über alles von ca. 17,5 m, eine Breite in der Kielwasserlinie von ca. 16,7 m, einen konstr. Tiefgang von ca. 4,95 m, einen maximalen Tiefgang von 6,5 m, eine Typverdrängung von ca. 5500 to und eine maximale Geschwindigkeit oberhalb von 30 kn.

WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

10

Im Schiffskörper 1 sind Standard-Ausrüstungs-Segmente wie ein Energieerzeuger-Segment, ein Energieverteilungs-Segment, ein Antriebs-Segment und ein Automations-Segment aus Standard-Einheiten bzw. -Komponenten gemäß den Anforderungen an den Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ angeordnet.

Die einzelnen Einheiten, durch die die genannten Segmente gebildet bzw. zusammengestellt werden, sind als standardisierte, vorfertigte Einheiten ausgebildet. Sie können anstelle im im Folgenden geschilderten Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ auch im Zusammenhang mit anderen Ausrüstungssystem-Schiffstypen eingesetzt werden.

Für den Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ mit seiner Typverdrängung von ca. 5500 to und einer angenommenen Maximalgeschwindigkeit oberhalb von 30 kn besteht in der dargestellten Ausführungsform das Antriebs-Segment aus zwei POD-Antriebs-Segmenten 2, 3 und zwei Waterjet-Antriebs-Segmenten 4, 5. Zusammen bilden diese eine sog. COPAW (Combined Pod and Waterjet) Antriebsanlage, die zudem vollelektrisch ausgebildet ist. Zum Antriebs-Segment gehört auch ein Querstrahlrunder-Segment 6, welches nahe dem Bug des Schiffskörpers 1 angeordnet ist.

Bei den beiden POD-Antriebs-Segmenten 2, 3 handelt es sich um für Marinezwecke ausgelegte Leichtgewichts-POD-Antriebe mit einer Leistung von jeweils 7 MW. Mit diesen POD-Antriebs-Segmenten 3, 4 kann sich der Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ in Marschfahrt bis zu einer Geschwindigkeit von 22 kn bewegen, wodurch eine geräusch- und emissionsarme Dauer-marschfahrt realisiert wird. Die beiden Leichtgewichts-POD-Antriebe 2, 3 sind jeweils mit einem Elektromotor mit Wicklungen aus Hoch-Temperatur-Supraleitern ausgerüstet. Hierdurch kann bei der je POD-Antriebs-Segment 2, 3 vorgegebenen Leistung von 7 MW ein Gewicht von 65 to je POD-Antriebs-Segment 2, 3 eingehalten werden.

WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

11

Die elektrische Energie für die beiden POD-Antriebs-Segmente 2, 3 wird durch später beschriebene Brennstoffzellen-Segmente 7, 8, 11, 12 erzeugt. Diese Brennstoffzellen-Segmente 7, 8, 11, 12 sind für den vorstehend geschilderten Geschwindigkeitsbereich ausgelegt.

Im Zuge getätigter Untersuchungen hat sich herausgestellt, dass ein der vorstehend geschilderten Dauermarschfahrt entsprechendes Fahrprofil über ca. 80 % der Lebens- bzw. Fahrzeit des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ angesetzt werden kann.

Für einen oberhalb von 22 kn liegenden Geschwindigkeitsbereich weist das Antriebs-Segment die beiden vorstehend genannten Waterjet-Antriebs-Segmente 4, 5 auf. Jedes dieser beiden Waterjet-Antriebs-Segmente 4, 5 ist als Twin-Waterjet-Antrieb ausgebildet, im gezeigten Ausführungsbeispiel als Twin-Waterjet-Antrieb mit einer Leistung von 14 MW. Mittels der beiden Twin-Waterjet-Antriebe 4, 5 lässt sich eine Geschwindigkeit des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ bis zu 26 kn erreichen. Jeder der beiden Twin-Waterjet-Antriebe 4, 5 hat zwei Elektromotoren mit Wicklungen aus Hoch-Temperatur-Supraleitern und einer Leistung von jeweils 7 MW. Die elektrische Energie für den Betrieb der beiden Twin-Waterjet-Antriebe 4, 5 wird durch zwei später beschriebene Generatoren 9, 10 erzeugt.

Das Fahrprofil mit einer Geschwindigkeit des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ oberhalb von 22 kn und bis zu 26 kn wird über ca. 15 % der Lebens- bzw. Fahrzeit des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ angesetzt.

In einem Geschwindigkeitsbereich, der oberhalb von 26 kn liegt und sich bis oberhalb von 30 kn erstrecken kann, werden den beiden Waterjet-Antriebs-Segmenten 4, 5 die beiden POD-Antriebs-Segmente 2, 3 zugeschaltet. In diesem Betriebszustand werden für die Erzeugung der elektrischen Energie so-

WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

12

wohl die beiden Generatoren 9, 10 als auch die vorstehend bereits erwähnten Brennstoffzellen-Segmente 7, 8, 11, 12, die später noch beschrieben werden, eingesetzt.

- 5 Das Fahrprofil in diesem maximalen Geschwindigkeitsbereich wird über ca. 5 % der Lebens- bzw. Fahrzeit des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ angesetzt.

- 10 Für das Energieerzeuger-Segment des vorstehend geschilderten Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ wird eine Brutto-Energieerzeugung für die gesamte Bordstromversorgung von ca. 56 MW zugrunde gelegt. Die hieraus resultierende Netto-Energieleistung von ca. 46 MW dient für den Betrieb der vorstehend geschilderten COPAW-Antriebsanlage, die bei Höchst-
- 15 fahrt im maximalen Geschwindigkeitsbereich oberhalb 30 kn ca. 42 MW benötigt, für den Bordbetrieb inkl. Waffen- und Elektronikanlagen, für den ca. 2 MW benötigt werden, und als Reserve in Höhe von 2 MW für Nachrüstungen, z.B. von nicht-lethalen oder Hochenergielaserwaffen.

20

- Zu dem Energieerzeuger-Segment gehören die vier vorstehend bereits genannten Brennstoffzellen-Segmente 7, 8, 11, 12 und Generatoren 9, 10. Darüber hinaus sind dem Energieerzeuger-Segment in den FIGUREN nicht dargestellte Hochleistungsbatte-
- 25 rien zuzuordnen, die eine Energiekapazität bereitstellen, deren Leistung ausreichend ist, um die Brennstoffzellen-Segmente 7, 8, 11, 12 anzufahren.

- 30 Die Brennstoffzellen-Segmente 7, 8, 11, 12 sind als luftatmende PEM-Brennstoffzellen ausgebildet. Jede der vier PEM-Brennstoffzellen 7, 8, 11, 12 hat eine Netto-Energieleistung von ca. 4,5 MW, was einer Brutto-Energieleistung von ca. 6 MW entspricht. Mittels der im Schiffskörper achtern und vorne angeordneten luftatmenden PEM-Brennstoffzellen 7, 8, 11, 12
- 35 wird die elektrische Energie für den geräuscharmen und umweltfreundlichen Betriebszustand bis zu einer Geschwindigkeit von ca. 22 kn zur Verfügung gestellt, in dem die beiden POD-

WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

13

Antriebs-Segmente 2, 3 von den genannten PEM-Brennstoffzellen 7, 8, 11, 12 mit elektrischer Energie versorgt werden.

5 Für die Wasserstoffversorgung der Brennstoffzellen-Segmente 7, 8, 11, 12 sind zwei Dieselreformer 13, 14 vorgesehen. Jeder dieser beiden Dieselreformer 13, 14 hat eine Leistung von ca. 9 MW.

10 Die beiden Generatoren 9, 10 des Energieerzeuger-Segments werden jeweils mittels einer Gasturbine 15, 16 angetrieben. Die beiden Generatoren 9, 10 sind als Drehstromgeneratoren mit Wicklungen aus Hoch-Temperatur-Supraleitern ausgebildet und haben jeweils eine Leistung von ca. 16 MW, die ausreichend ist, um die vier Elektromotoren der beiden Twin-  
15 Waterjet-Antriebe 4, 5 mit elektrischer Energie zu versorgen. Durch den Einsatz von Wicklungen aus Hoch-Temperatur-Supraleitern lassen sich die Generatoren 9, 10 mit erheblich kleineren Baugrößen und Gewichten realisieren als herkömmlich hergestellte Generatoren der entsprechenden Leistungsklasse.

20 Wie insbesondere aus FIGUR 2 hervorgeht, gliedert sich der Schiffskörper 1 des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ in der hier gezeigten Ausführungsform in vier Schiffssicherungsbereiche, nämlich den heckseitigen, ersten Schiffssicherungsbereich SSB-1, den schiffsmittigen, zweiten Schiffssicherungsbereich SSB-2, den dritten Schiffssicherungsbereich SSB-3 und den bugseitigen, vierten Schiffssicherungsbereich SSB-4.

30 Zum ersten Schiffssicherungsbereich SSB-1 gehören im gezeigten Ausführungsbeispiel des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ die Abteilungen I - VI, zum zweiten Schiffssicherungsbereich SSB-2 die Abteilungen VII - XI, zum dritten Schiffssicherungsbereich SSB-3 die Abteilungen XII - XIV und  
35 zum vierten Schiffssicherungsbereich SSB-4 die Abteilungen XV und XVI.

WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

14

Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ sind die beiden Leichtgewichts-POD-Antriebe 2, 3 im ersten Schiffssicherungsbereich SSB-1, d.h. im Achterschiff, ca. Spt.7,5 und ca. 5,5 m aus Mitte Schiff angeordnet, und zwar in der Abteilung II.

Der Abstand zwischen der Mitte der Leichtgewichts-POD-Antriebe 2, 3 bzw. den Nasen der Zugpropeller 17 der beiden Leichtgewichts-POD-Antriebe 2, 3 einerseits und den Wasser-austrittsöffnungen der Gondeln der beiden Twin-Waterjet-Antriebe 4, 5 andererseits beträgt - in Längsrichtung des Schiffskörpers 1 gesehen - ca. 35 m bzw. ca. 32 m.

Im Hinterschiffsbereich ist der Schiffskörper 1 bis ca. Spt.26 und 27 in seiner Struktur entsprechend der Gewichte der beiden Leichtgewichts-POD-Antriebe 2, 3, die jeweils ca. 65 to wiegen, ausgelegt, wobei die zusätzlichen Gewichte für die den beiden Leichtgewichts-POD-Antrieben 2, 3 zugeordneten Umrichter, Steuergeräte etc. von ca. 20 bis 30 to, d.h. ein Gesamtgewicht, welches den beiden Leichtgewichts-POD-Antrieben 2, 3 zuzurechnen ist, von ca. 150 bis 160 to berücksichtigt ist. Des weiteren muss bei der Auslegung des Schiffskörpers 1 im Hinterschiffsbereich berücksichtigt werden, dass die im Betrieb der beiden Leichtgewichts-POD-Antriebe 2, 3 auftretenden Axialkräfte festigkeitsmäßig aufgenommen werden müssen.

Das im Achterschiff aufgrund der dortigen Installation der beiden Leichtgewichts-POD-Antriebe 2, 3 installierte Gewicht von ca. 150 bis 160 to wird durch die Anordnung entsprechend gewichtiger Ausrüstungsmodule, z.B. eines 32-Cell-Missile-Launcher im Vorschiffsbereich gewichtsmäßig ausgeglichen. Deshalb ist es nicht erforderlich, dass der Schiffskörper 1 im Hinterschiffsbereich verbreitert werden muss. Durch diese optimale Anordnung der Standard-Ausrüstungs-Segmente kann eine günstige Schiffsgestaltung erreicht werden. Es ergibt sich eine vorteilhafte Widerstandskennlinie der Schiffsform und



WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

15

die Vortriebskraft für die geforderten Geschwindigkeiten wird dabei reduziert.

Die dem Energieerzeuger-Segment zuzurechnenden Brennstoffzellen-Segmente 7, 8, 11, 12, Generatoren 9, 10, Gasturbinen 15, 16 und Dieselreformer 13, 14 des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ sind in drei separat angeordneten E-Werken, verteilt im Schiffskörper 1, angeordnet.

10 Ein erstes E-Werk umfasst die beiden achtern angeordneten Brennstoffzellen-Segmente 7, 8 und ist in der Abteilung VI des heckseitigen, ersten Schiffssicherungsbereichs SSB-1 angeordnet.

15 Die beiden Gasturbinen 15, 16, die über Untersetzungsgetriebe mit den beiden Generatoren 9, 10 verbunden sind, bilden mit diesen ein zweites E-Werk, das sich in einen heckseitigen E-Werkabschnitt mit den beiden Gasturbinen 15, 16 und einen bugseitigen E-Werkabschnitt mit den beiden Generatoren 9, 10 gliedert. Der die beiden Gasturbinen 15, 16 aufweisende heckseitige E-Werkabschnitt beinhaltet auch die Untersetzungsgetriebe und ist im schiffsmittigen, zweiten Schiffssicherungsbereich SSB-2, und zwar in der Abteilung VIII desselben, angeordnet; der die beiden Generatoren 9, 10 aufnehmende bugseitige E-Werkabschnitt ist in der benachbarten Abteilung IX desselben Schiffssicherungsbereichs SSB-2 angeordnet. Die Abteilungen VIII und IX können durch Doppelwandschotte geschützt sein.

30 Ein drittes E-Werk umfasst die beiden vorne angeordneten Brennstoffzellen-Segmente 11, 12, die ebenfalls als luftatmende PEM-Brennstoffzellen ausgebildet sind. Dieses dritte E-Werk ist im zwischen dem schiffsmittigen, zweiten Schiffssicherungsbereich SSB-2 und dem bugseitigen, vierten Schiffssicherungsbereich SSB-4 angeordneten dritten Schiffssicherungsbereich SSB-3 angeordnet, und zwar in dessen Abteilung XII.

WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

16

Eine erste Dieselreformer-Zentrale, in der der achtern angeordnete Dieselreformer 13 angeordnet ist, ist gemeinsam mit dem bugseitigen E-Werkabschnitt des zweiten E-Werks in Abteilung IX des schiffsmittigen, zweiten Schiffssicherungsbereichs SSB-2 angeordnet. Eine den vorne angeordneten Dieselreformer 14 aufnehmende weitere Dieselreformer-Zentrale ist in Abteilung XIV des dritten Schiffssicherungsereichs SSB-3 angeordnet. Durch die räumliche Verteilung der drei E-Werke und der beiden Dieselreformer-Zentralen auf drei unterschiedliche Schiffssicherungsbereiche ergibt sich eine maximale Standkraft des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“.

Es sei darauf hingewiesen, dass die beiden Dieselreformer 13, 14 in solchen Bereichen des Schiffskörpers 1 angeordnet sind, in denen üblicherweise zwei Deckshöhen vorgesehen sind, da derartige Dieselreformer 13, 14 derzeit etwa 3,5 m hoch bauen.

Durch die räumliche Trennung der beiden POD-Antriebs-Segmente 2, 3 voneinander und von den ihrerseits räumlich voneinander getrennten beiden Waterjet-Antriebs-Segmenten 4, 5 in Verbindung mit der redundanten Energieversorgung durch die drei vorstehend geschilderten, auf drei Schiffssicherungsbereiche SSB-1, SSB-2 und SSB-3 verteilten E-Werke, die die vier Brennstoffzellen-Segmente 7, 8, 11, 12 und die beiden gasturbinengetriebenen Generatoren 9, 10 aufnehmen, wird eine wesentliche Standkrafterhöhung für das Antriebs-Segment des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ erzielt.

Mittels der beiden POD-Antriebs-Segmente 2, 3 und/oder mittels der beiden Waterjet-Antriebs-Segmente 4, 5 können insbesondere mit dem als 0,5 MW-Bugstrahl-Thruster ausgebildeten Querstrahlruder-Segment 6 beliebige Steuer- bzw. Rudermanöver durchgeführt werden.

35

Sowohl die beiden POD-Antriebs-Segmente 2,3 als auch die beiden Waterjet-Antriebs-Segmente 4,5 sind hinsichtlich ihrer

WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

17

Leistung stufenlos regelbar. Stopp- und Rückwärts-Manöver können sowohl durch eine Schubstrahlumlenkung der Waterjet-Antriebs-Segmente 4, 5 als auch durch Drehen der POD-Antriebs-Segmente 2, 3 realisiert werden.

5

Aufgrund der Kombination der Energieerzeugung aus den Brennstoffzellen-Segmenten 7, 8, 11, 12 und den gasturbinengetriebenen Generatoren 9, 10 und der daraus resultierenden Einbindung zweier unterschiedlicher Spannungssysteme in ein DC- und ein AC-Netz wird das Energieverteilungs-Segment, das in FIGUR 3 gezeigt ist, wie folgt gestaltet:

Zum Energieverteilungs-Segment gehört ein brennstoffzellengespeistes Fahrnetz 18, 19, welches sich im dargestellten Ausführungsbeispiel, wie dies in FIGUR 3 gezeigt ist, in einen heckseitigen Netzabschnitt 18 und einen bugseitigen Netzabschnitt 19 gliedert.

Der heckseitige Netzabschnitt 18 ist im wesentlichen dem heckseitigen, ersten Schiffssicherungsbereich SSB-1 zugeordnet. Bei Marschfahrt des Ausrüstungssystem-Schiffstyps „Fregatte“ bis zu 22 kn werden die beiden POD-Antriebs-Segmente 2, 3 durch diesen Netzabschnitt 18 und den bugseitigen Netzabschnitt 19 mit elektrischer Energie versorgt. In den Netzabschnitt 18 speisen die beiden im ersten E-Werk achtern angeordneten Brennstoffzellen-Segmente 7, 8 ein. In den bugseitigen Netzabschnitt 19 speisen die beiden vorne im dritten E-Werk angeordneten Brennstoffzellen-Segmente 11, 12 ein.

Die beiden Netzabschnitte 18, 19 des brennstoffzellengespeisten Fahrnetzes sind über geeignete Kopplungselemente 20 miteinander verbindbar.

Des weiteren ist ein generatorgespeistes Fahrnetz 21 vorgesehen, welches im wesentlichen dem schiffsmittigen, zweiten Schiffssicherungsbereich SSB-2 zugeordnet ist. In dieses zweite Fahrnetz speisen die im zweiten E-Werk vorgesehenen

WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

18

Generatoren 9, 10 ein. Das generatorgetriebene Fahrnetz 21 dient im Geschwindigkeitsbereich des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ zwischen 22 kn und etwa 26 kn dazu, die beiden Waterjet-Antriebs-Segmente 4, 5 mit elektrischer Energie zu versorgen. Mittels geeigneter Kopplungselemente 22, 23 ist das generatorgetriebene Fahrnetz 21 an die beiden Netzabschnitte 18, 19 des brennstoffzellengetriebenen Fahrnetzes anschließbar.

Ein im bugseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-4 angeordneter Hilfsantrieb 24 wird durch das brennstoffzellengetriebene Fahrnetz, insbesondere durch dessen bugseitigen Netzabschnitt 19, mit elektrischer Energie versorgt. Mittels des Hilfsantriebs 24 wird das Querstrahlruder-Segment 6 angetrieben. Es ist eine Ausgestaltung des Querstrahlruder-Segments 6 möglich, z.B. als ausfahrbarer Ruderpropeller mit den Funktionen eines sogenannten „Coming Home“-Antriebs, bei der dieses bei Ausfall der weiteren Einheiten des Antriebs-Segments ausreichend ist, um den Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ unter bestimmten Umständen mit einer vergleichsweise geringen Geschwindigkeit zu bewegen und zu manövrieren.

In FIGUR 3 sind des Weiteren eine achtern angeordnete Waffensystemeinheit 25 und eine vorne angeordnete Waffensystemeinheit 26 gezeigt, die den Schiffssicherungsbereichen SSB-1 bzw. SSB-3 zugeordnet sind und die entsprechend aus dem heckseitigen Netzabschnitt 18 bzw. dem bugseitigen Netzabschnitt 19 des brennstoffzellengetriebenen Fahrnetzes mit elektrischer Energie versorgt werden.

30

Des Weiteren ist in jedem der Schiffssicherungsbereiche SSB-1, SSB-2 und SSB-3 ein Niederspannungs-E-Werk 27, 28, 29 vorgesehen. Das im heckseitigen, ersten Schiffssicherungsbereich vorgesehene Niederspannungs-E-Werk 27 ist unmittelbar an den heckseitigen Netzabschnitt 18, das im dritten Schiffssicherungsbereich SSB-3 vorgesehene Niederspannungs-E-Werk 29 ist unmittelbar an den bugseitigen Netzabschnitt 19 des brenn-

WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

19

stoffzellengetriebenen Fahrnetzes 18 angeschlossen; das im schiffsmittigen, zweiten Schiffssicherungsbereich SSB-2 angeordnete Niederspannungs-E-Werk 28 ist unmittelbar an das generatorgetriebene Fahrnetz 21 angeschlossen.

5

Mittels geeigneter Kopplungselemente 30, 31 bzw. 32 sind die beiden Niederspannungs-E-Werke 27 und 29 untereinander und mit dem Niederspannungs-E-Werk 28 verbunden.

10 Um die Energieverteilung der von der COPAW-Antriebsanlage benötigten elektrischen Leistung zwischen den beiden POD-Antriebs-Segmenten 2, 3 und den beiden Waterjet-Antriebs-Segmenten 4, 5 nach wirkungsgrad-optimierten Gesichtspunkten realisieren zu können, ist ein intelligentes Energie-Management vorgesehen, welches durch das in FIGUR 4 im Prinzip ge-  
15 zeigte Automation-Trägersystem-Schiff 33 zur Verfügung gestellt wird, welches das Automations-Segment des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ bildet. Zu diesem Automation-Trägersystem-Schiff 33 gehört eine Automations-Zentrale 34,  
20 die im dargestellten Ausführungsbeispiel vier über einen Terminalbus 35 miteinander verbundene Terminals 36 aufweist. An diesen Terminalbus 35 sind mehrere redundant ausgeführte Server 37 angeschlossen, die andererseits an einen Systembus 38 angeschlossen sind. Über den Systembus 38 haben die Server  
25 Zugriff auf im dargestellten Ausführungsbeispiel drei Steuer-netze 39, 40, 41, von denen das Steuernetz 39 dem ersten Schiffssicherungsbereich SSB-1, das Steuernetz 40 dem zweiten Schiffssicherungsbereich SSB-2 und das Steuernetz 41 den Schiffssicherungsbereichen SSB-3 und SSB-4 zugeordnet ist.

30

Mittels des Steuernetzes 39 werden die beiden POD-Antriebs-Segmente 2, 3, die beiden im ersten E-Werk achtern angeordneten Brennstoffzellen-Segmente 7, 8, der achtern angeordnete Dieselreformer 13 und die im heckseitigen ersten Schiffssicherungsbereich SSB-1 vorgesehene Schiffsbetriebstechnik 42  
35 gesteuert und überwacht.

WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

20

Mittels des Stauernetzes 40 werden die beiden gasturbinenge-  
triebenen Generatoren 9, 10 im zweiten E-Werk, die beiden Wa-  
terjet-Antriebs-Segmente 4, 5 und die im schiffsmittigen,  
zweiten Schiffssicherungsbereich SSB-2 vorgesehene Schiffsbe-  
5 triebstechnik 43 gesteuert und überwacht.

Entsprechend werden über das Stauernetz 41 die beiden im  
dritten E-Werk vorne angeordneten Brennstoffzellen-Segmente  
11, 12, der vorne angeordnete Dieselreformer 14, das Quer-  
10 strahlruder-Segment 6 und die im dritten SSB-3 und bugseiti-  
gen Schiffssicherungsbereich SSB-4 vorgesehene Schiffsbe-  
triebstechnik 44 gesteuert und überwacht.

WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

21

## Patentansprüche

1. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ mit Standard-Ausrüstungs-Segmenten, wie einem Energieerzeuger-, einem Energieverteilungs-, einem Antriebs- und einem Automations-Segment, und mit einem Schiffskörper (1), der größen- und anforderungsspezifisch an den Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ angepasst ist,  
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass zumindest ein Standard-Ausrüstungs-Segment wie das Energieerzeuger- und/oder das Energieverteilungs- und/oder das Antriebs- und/oder das Automations-Segment aus Standard-Einheiten bzw. -Komponenten aufgebaut ist, die entsprechend den Anforderungen an den Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ in dessen Schiffskörper (1) angeordnet und die in Schiffskörpern unterschiedlicher Ausrüstungssystem-Schiffstypen einbaubar sind.

2. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach Anspruch 1, bei dem das Antriebs-Segment aus einer Kombination von zwei POD-Antriebs-Segmenten (2, 3), die vorzugsweise als voll-elektrische Leichtgewichts-POD-Antriebe ausgebildet sind und vorzugsweise eine Leistung von 6 bis 8, insbesondere 7 MW, aufweisen, und zwei Waterjet-Antriebs-Segmenten (4, 5), die vorzugsweise als Twin-Waterjet-Antriebe ausgebildet sind und vorzugsweise eine Leistung von 12 bis 16, insbesondere 14 (2x7) MW, aufweisen, besteht.

3. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach Anspruch 1 oder 2, zu dessen Antriebs-Segment ein Querstrahlruder-Segment (6), vorzugsweise ein 0,5 MW-Bugstrahl-Thruster, gehört.

4. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach Anspruch 2 oder 3, bei dem Elektromotoren der POD-Antriebs-Segmente (2, 3) und/oder der Waterjet-Antriebs-Segmente (4, 5) und/oder des Querstrahlruder-Segments (6) mit Wicklungen aus Hoch-Temperatur-Supraleitern ausgeführt sind.

WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

22

5. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach einem der Ansprüche 2 bis 4, bei dem die Elektromotoren der POD-Antriebs-Segmente (2, 3) und/oder der Waterjet-Antriebs-Segmente (4, 5) und/oder des Querstrahlruder-Segments (6) als Synchronmaschinen mit einer Feldwicklung aus Hoch-Temperatur-Supraleitern und die Ständerwicklungen als Luftspaltwicklungen ausgeführt sind.

6. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dessen Waterjet-Antriebs-Segmente (4, 5) mit einem Koaxial-Abgas-Düsen-Segment ausgerüstet sind.

7. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach einem der Ansprüche 2 bis 6, bei dem - in Längsrichtung - der Abstand zwischen der Mitte der POD-Antriebs-Segmente (2, 3) bzw. der Nase der Zugpropeller (17) der POD-Antriebs-Segmente (2, 3) einerseits und der Wasseraustrittöffnung der Gondeln der Waterjet-Antriebs-Segmente (4, 5) andererseits ca. 25 bis 35 m bzw. ca. 22 bis 32 m beträgt.

8. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dessen Schiffskörper (1) im Hinterschiffsbereich strukturell so ausgeführt ist, dass mittels ihm das Gewicht der beiden POD-Antriebs-Segmente (2, 3) von jeweils z.B. ca. 65 to und der dazugehörigen Aggregate, wie Umrichter, Steuergeräte etc. von z.B. ca. 20 bis 30 to und die aufgrund des Betriebs der beiden POD-Antriebs-Segmente (2, 3) auftretenden Axialkräfte festigkeitsmäßig aufnehmbar sind.

9. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem das Energieerzeuger-Segment aus einer Kombination von vorzugsweise vier Brennstoffzellen-Segmenten (7, 8, 11, 12), die vorzugsweise als luftatmende PEM-Brennstoffzellen mit einer Leistung von je ca. 4,5 MW (Netto) bzw. 6 MW (Brutto) ausgebildet sind, und/oder vorzugsweise zwei Generator-Segmenten (9, 10), vorzugsweise gas-



WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

23

turbinengetriebenen Generatoren mit einer Leistung von jeweils ca. 16 MW, aufgebaut ist.

10. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach Anspruch 9,  
5 dessen Energieerzeuger-Segment zusätzlich Hochleistungs-  
batterien aufweist, mittels denen die Brennstoffzellen-Segmente  
(7, 8, 11, 12) anfahrbar sind.

11. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach Anspruch 9,  
10 oder 10, dessen Generatoren (9, 10) mit Wicklungen aus Hoch-  
Temperatur-Supraleitern ausgeführt sind.

12. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach Anspruch 9  
oder 10, dessen Generatoren (9, 10) als Synchronmaschinen mit  
15 einer Feldwicklung aus Hoch-Temperatur-Supraleitern ausge-  
führt sind, wobei die Ständerwicklungen als Luftspaltwicklun-  
gen ausgeführt sind.

13. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach einem der  
20 Ansprüche 9 bis 12, dessen vier luftatmenden PEM-Brennstoff-  
zellen (7, 8, 11, 12) zur Wasserstoffversorgung zwei Diesel-  
reformer (13, 14) mit einer Leistung von je ca. 9 MW zugeord-  
net sind.

25 14. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach einem der  
Ansprüche 1 bis 13, dessen Energieerzeuger-Segment über meh-  
rere Schiffssicherungsgebiete SSB-1, SSB-2, SSB-3 der Aus-  
rüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ verteilt ist.

30 15. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach einem der  
Ansprüche 10 bis 14, bei dem ein erstes E-Werk mit zwei luft-  
atmenden PEM-Brennstoffzellen (7, 8) in einem heckseitigen,  
ersten Schiffssicherungsgebiet SSB-1, vorzugsweise nahe dem  
Übergang zu einem schiffsmittigen, zweiten Schiffssicherungs-  
35 gebiet SSB-2, angeordnet ist.

WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

24

16. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach einem der Ansprüche 9 bis 15, bei dem ein zweites E-Werk, das sich in einen heckseitigen E-Werkabschnitt mit zwei Gasturbinen (15, 16) und einen bugseitigen E-Werkabschnitt mit den Generatoren (9, 10) gliedert, in einem schiffsmittigen, zweiten Schiffssicherungsbereich SSB-2 angeordnet ist.

17. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach Anspruch 16, bei dem der heckseitige (15, 16) und der bugseitige E-Werkabschnitt (9, 10) des zweiten E-Werks in benachbarten Abteilungen VIII, IX des schiffsmittigen, zweiten Schiffssicherungsbereichs SSB-2 angeordnet sind.

18. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach einem der Ansprüche 9 bis 17, bei dem ein drittes E-Werk mit zwei luftatmenden PEM-Brennstoffzellen (11, 12) in einem zwischen dem zweiten, schiffsmittigen Schiffssicherungsbereich SSB-2 und einem bugseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-4 angeordneten dritten Schiffssicherungsbereich SSB-3, vorzugsweise nahe dem Übergang zum schiffsmittigen, zweiten Schiffssicherungsbereich SSB-2, angeordnet ist.

19. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach einem der Ansprüche 9 bis 18, bei dem eine erste Dieselreformerzentrale mit einem Dieselreformer (13) im schiffsmittigen, zweiten Schiffssicherungsbereich SSB-2, vorzugsweise in der den bugseitigen E-Werkabschnitt (9, 10) des zweiten E-Werks aufnehmenden Abteilung IX desselben, angeordnet ist.

20. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach einem der Ansprüche 9 bis 19, bei dem eine zweite Dieselreformerzentrale mit einem Dieselreformer (14) im zwischen dem schiffsmittigen, zweiten Schiffssicherungsbereich SSB-2 und dem bugseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-4 angeordneten dritten Schiffssicherungsbereich SSB-3, vorzugsweise nahe dem Übergang zum bugseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-4, angeordnet ist.

WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

25

21. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach einem der Ansprüche 2 bis 20, dessen POD-Antriebs-Segmente (2, 3) für eine Marschfahrt des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“, z.B. von ca. 22 kn, ausgelegt und in diesem Betriebszustand  
5 mittels der Brennstoffzellen-Segmente (7, 8, 11, 12) mit elektrischer Energie versorgbar sind.

22. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach einem der Ansprüche 2 bis 21, dessen Waterjet-Antriebs-Segmente (4, 5)  
10 für eine Höchstfahrt des Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“, z.B. von ca. 26 kn, ausgelegt und in diesem Betriebszustand mittels der beiden Generatoren (9, 10) mit elektrischer Energie versorgbar sind.

23. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach einem der Ansprüche 2 bis 22, dessen Waterjet-Antriebs-Segmente (4, 5) zum emissionsarmen Anfahren derselben aus zumindest einem Brennstoffzellen-Segment (7, 8, 11, 12) bis zur Erreichung der Leistungsgrenze des bzw. der Brennstoffzellen-Segmente  
20 (7, 8, 11, 12) mit elektrischer Leistung versorgbar sind.

24. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach einem der Ansprüche 2 bis 23, der bei gleichzeitigem Betrieb seiner POD-Antriebs-Segmente (2, 3) und seiner Waterjet-Antriebs-Segmente (4, 5) Geschwindigkeiten > 30 kn erreicht, wobei die  
25 Verteilung der mittels des Energieerzeuger-Segments erzeugten elektrischen Energie mittels des Energieverteilungs-Segments und eines Energiemanagements eines Automation-Trägersystem-Schiff (33) wirkungsgrad-optimiert realisierbar ist.

30 25. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach einem der Ansprüche 2 bis 24, dessen Energieverteilungs-Segment ein brennstoffzellengespeistes Fahrnetz (18, 19), mittels dem die POD-Antriebs-Segmente (2, 3) mit elektrischer Energie versorgbar sind, und ein generatorgespeistes Fahrnetz (21) aufweist, mittels dem die Waterjet-Antriebs-Segmente (4, 5) mit elektrischer Energie versorgbar sind.

WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

26

26. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach Anspruch 25, bei dem das brennstoffzellengespeiste Fahrnetz (18, 19) einen heckseitigen Netzabschnitt (18), der im wesentlichen dem heckseitigen, ersten Schiffssicherungsbereich SSB-1 zugeordnet ist, und einen bugseitigen Netzabschnitt (19) aufweist, der im wesentlichen dem dritten Schiffssicherungsbereich SSB-3 zugeordnet und über geeignete Kopplungselemente (20) mit dem heckseitigen Netzabschnitt (18) verbindbar ist.
27. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach Anspruch 25 oder 26, bei dem das generatorgespeiste Fahrnetz (21) im wesentlichen dem schiffsmittigen, zweiten Schiffssicherungsbereich SSB-2 zugeordnet und mittels geeigneter Kopplungselemente (22, 23) mit dem brennstoffzellengespeisten Fahrnetz (18, 19) verbindbar ist.
28. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach Anspruch 26 oder 27, bei dem ein im bugseitigen Schiffssicherungsbereich SSB-4 angeordneter Hilfsantrieb (24) mittels des bugseitigen Netzabschnitts (19) des brennstoffzellengespeisten Fahrnetzes (18, 19) mit elektrischer Energie versorgbar ist.
29. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach einem der Ansprüche 25 bis 28, bei dem Bordnetzverbraucher, z.B. Waffensystemeinheiten (25, 26) aus dem gesamten Energieerzeuger-Segment, vorteilhaft mittels des brennstoffzellengespeisten Fahrnetzes (18, 19) mit elektrischer Energie versorgbar sind.
30. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach einem der Ansprüche 25 bis 29, mit Niederspannungs-E-Werken (27, 28, 29), die in unterschiedlichen Schiffssicherungsbereichen SSB-1, SSB-2, SSB-3 angeordnet, an das jeweils zugeordnete Fahrnetz (18, 21, 19) angeschlossen und mittels geeigneter Kopplungselemente (30, 31, 32) untereinander verbindbar sind.
31. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach einem der Ansprüche 1 bis 30, zu dessen Automations-Segment (33) eine

WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

27

eine Vielzahl Terminals (36) aufweisende Automations-Zentrale (34) mit einem Terminalbus (35) und eine Mehrzahl Server gehören, die an den Terminalbus (35) und an einen Systembus (38) angeschlossen sind, an den unterschiedlichen Schiffssicherungs-  
5 bereichen SSB-1, SSB-2, SSB-3, SSB-4 zugeordnete Steuernetze (39, 40, 41) angeschlossen sind.

32. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach Anspruch 31, mit einem im Wesentlichen dem heckseitigen, ersten Schiffssicherungs-  
10 bereich SSB-1 zugeordneten ersten Steuernetz (39), dem die beiden POD-Antriebs-Segmente (2, 3), die beiden achtern angeordneten Brennstoffzellen-Segmente (7, 8), der achtern angeordnete Dieselreformer (13) und die im heckseitigen, ersten Schiffssicherungs-  
15 bereich SSB-1 vorgesehene Schiffsbetriebstechnik (42) zugeordnet sind.

33. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach Anspruch 31 oder 32, mit einem im Wesentlichen dem schiffsmittigen, zweiten Schiffssicherungs-  
20 bereich SSB-2 zugeordneten zweiten Steuernetz (40), dem die beiden Generatoren (9, 10), die beiden Waterjet-Antriebs-Segmente (4, 5) und die im schiffsmittigen, zweiten Schiffssicherungs-  
bereich SSB-2 vorgesehene Schiffsbetriebstechnik (43) zugeordnet sind.

25 34. Ausrüstungssystem-Schiffstyp „Fregatte“ nach einem der Ansprüche 31 bis 33, mit einem im Wesentlichen dem dritten Schiffssicherungs-  
bereich SSB-3 und dem bugseitigen Schiffssicherungs-  
bereich SSB-4 zugeordneten dritten Steuernetz (41), dem die beiden vorne angeordneten Brennstoffzellen-Segmente  
30 (11, 12), der vorne angeordnete Dieselreformer (14), das Querstrahlruder-Segment (6) und die im dritten Schiffssicherungs-  
bereich SSB-3 und bugseitigen Schiffssicherungs-  
bereich SSB-4 vorgesehene Schiffsbetriebstechnik (44) zugeordnet  
sind.

35

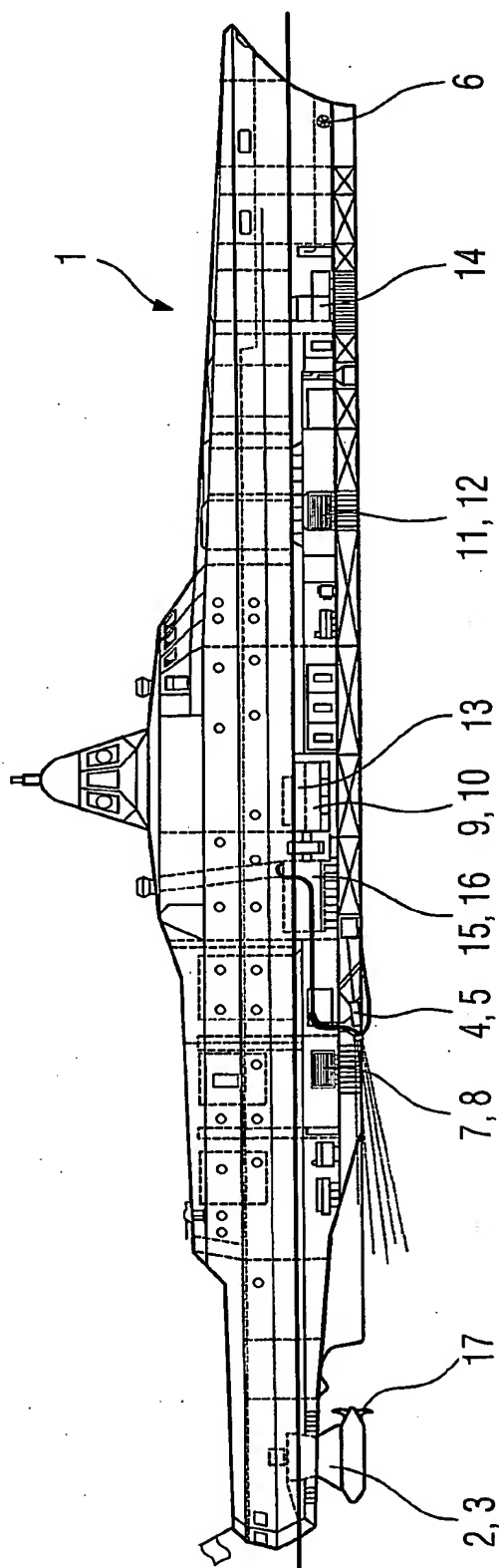
WO 2004/026684

10/527713

PCT/DE2003/003034

1/4

FIG 1



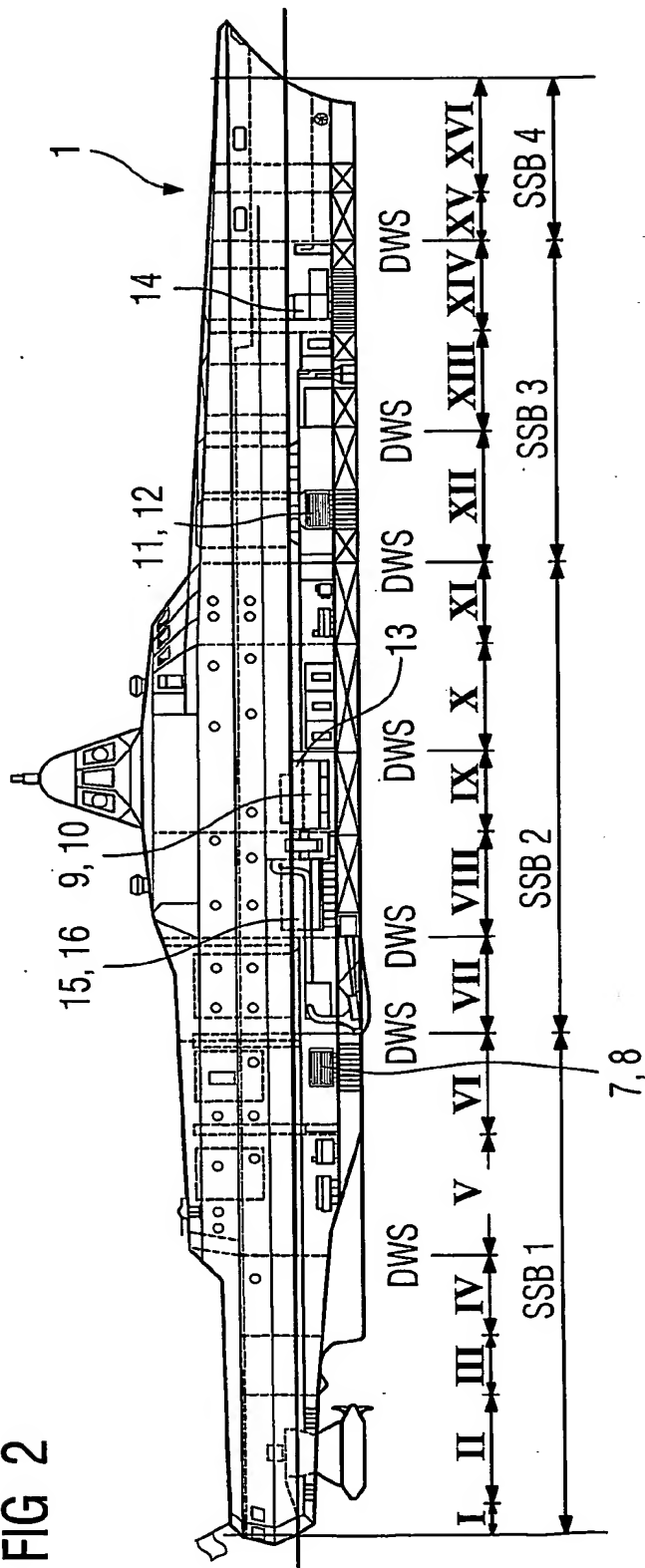
10/527713

WO 2004/026684

PCT/DE2003/003034

2 / 4

FIG 2



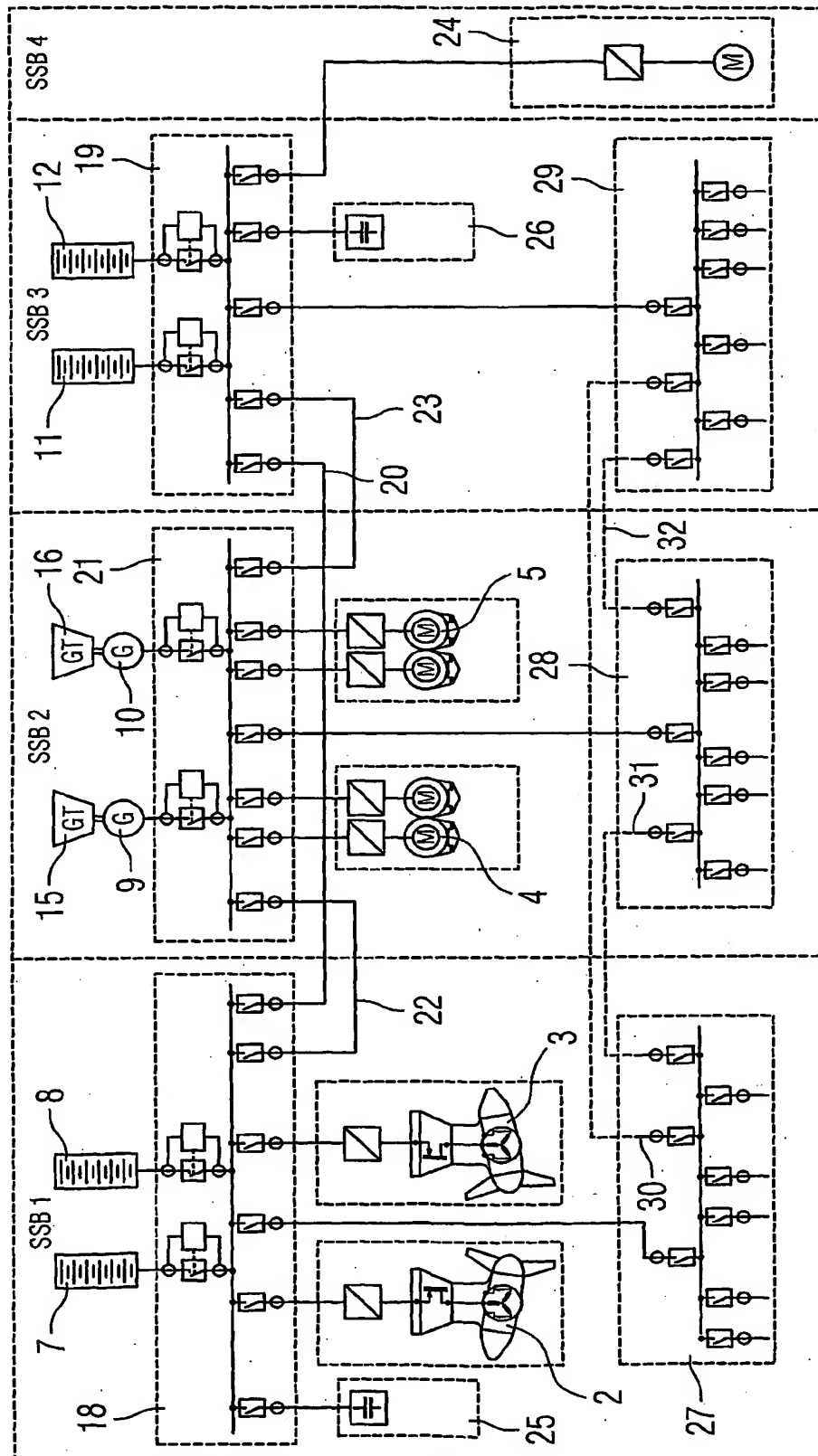
WO 2004/026684

10/527713

PCT/DE2003/003034

3/4

FIG 3

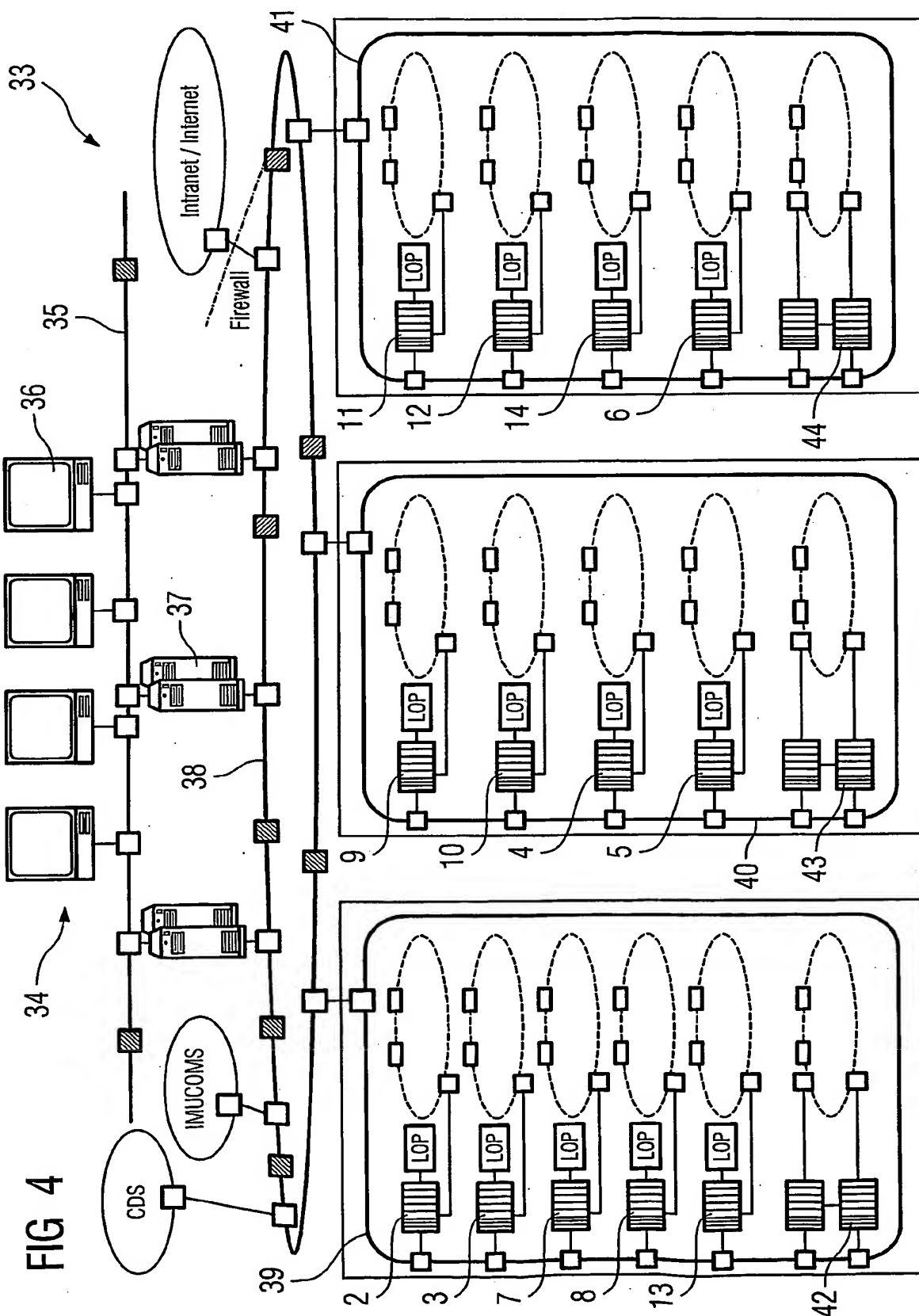




WO 2004/026684

10/527713  
PCT/DE2003/003034

4 / 4



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/DE 03/03034

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B63H21/20 B63B3/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B63H B63B B63J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 02 057132 A (DREFS ARMIN ;HARTIG RAINER (DE); RICHTER STEFAN (DE); RZADKI WOLFG) 25 July 2002 (2002-07-25)	1, 14
Y	cited in the application page 1, line 36 -page 2, line 5; figures	2-13, 15-34
X	DREGER W: "ENTWICKLUNGSTENDENZEN BEIM BAU ZUKUENFTIGER KORVETTEN UND FREGATTEN" SCHIFF UND HAFEN, SEEHAFEN-VERLAG ERIK BLUMENFELD. HAMBURG, DE, vol. 53, no. 4, April 2001 (2001-04), pages 47-52, XP001112254 ISSN: 0938-1643	1, 14
Y	figures 1,4,6	2-13, 15-34
	---	
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*A\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 January 2004

Date of mailing of the international search report

19/01/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

van Rooij, M

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 Intern. Application No.  
 PCT/DE 03/03034

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 417 597 A (LEVEDAHL WILLIAM J) 23 May 1995 (1995-05-23) column 9, line 11 - line 12; figure 8 ---	1, 14
X	EHRENBERG H D: "GEBaute EINHEITEN UND NEUESTE ENTWICKLUNGEN" SCHIFF UND HAFEN, SEEHAFEN-VERLAG ERIK BLUMENFELD. HAMBURG, DE, vol. 48, no. 12, 1 December 1996 (1996-12-01), pages 37-38, XP000641578 ISSN: 0938-1643 figures ---	1
A	DE 100 19 352 A (HEINIG CLAUDIA ; HEINIG JUERGEN (DE)) 7 June 2001 (2001-06-07) figures ---	1, 6
A	"HOLEBY WINS DESIGN AWARD FOR MODULAR GENSET ENGINE" MARINE ENGINEERS REVIEW, INSTITUTE OF MARINE ENGINEERS. LONDON, GB, 1 April 1996 (1996-04-01), page 26 XP000584287 ISSN: 0047-5955 figures ---	1
A	MAHN B ET AL: "CODAG-ANTRIEBSANLAGE AUF FREGATTE F124" SCHIFF UND HAFEN, SEEHAFEN-VERLAG ERIK BLUMENFELD. HAMBURG, DE, vol. 50, no. 3, 1 March 1998 (1998-03-01), pages 61-64, XP000750509 ISSN: 0938-1643 figures ---	1
A	HIRT M ET AL: "WIRTSCHAFTLICHE UND TECHNISCHE OPTIMIERTE GETRIEBE IN FREGATTEN UND KORVETTEN" SCHIFF UND HAFEN, SEEHAFEN-VERLAG ERIK BLUMENFELD. HAMBURG, DE, vol. 50, no. 5, 1 May 1998 (1998-05-01), pages 61-63, XP000750534 ISSN: 0938-1643 figures ---	1
A	DE 101 04 892 A (SIEMENS AG) 14 August 2002 (2002-08-14) figures ----- -/--	1, 31

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03034

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>GAMBLE B. AND GOLDMAN J.: "High temperature superconducting motors and generators for submarines and surface ships" PROCEEDINGS NAVAL SYMPOSIUM ON ELECTRIC MACHINES, 28 - 28 July 1997, pages 275-282, XP008000614 newport, USA. page 275 -page 282; figures</p>	1,4,5, 11,12
A	<p>SHARKE P: "THE HUNT FOR COMPACT POWER" GEOPHYSICS, SOCIETY OF EXPLORATION GEOPHYSICISTS.THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERING., April 2000 (2000-04), page COMPLETE XP008000664 Tulsa , USA ISSN: 0016-8033 figures</p>	1,4,5, 11,12.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/03034

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 02057132	A	25-07-2002	DE 10141893 A1	22-08-2002
			WO 02057132 A1	25-07-2002
			EP 1353841 A1	22-10-2003
US 5417597	A	23-05-1995	NONE	
DE 10019352	A	07-06-2001	DE 10019352 A1	07-06-2001
DE 10104892	A	14-08-2002	DE 10104892 A1	14-08-2002
			WO 02061912 A1	08-08-2002
			EP 1356568 A1	29-10-2003

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03034

A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 IPK 7 B63H21/20 B63B3/08

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
 IPK 7 B63H B63B B63J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 02 057132 A (DREFS ARMIN ;HARTIG RAINER (DE); RICHTER STEFAN (DE); RZADKI WOLFG) 25. Juli 2002 (2002-07-25) in der Anmeldung erwähnt	1, 14
Y	Seite 1, Zeile 36 -Seite 2, Zeile 5; Abbildungen	2-13, 15-34
X	DREGER W: "ENTWICKLUNGSTENDENZEN BEIM BAU ZUKUNFTIGER KORVETTEN UND FREGATTEN" SCHIFF UND HAFEN, SEEHAFEN-VERLAG ERIK BLUMENFELD. HAMBURG, DE, Bd. 53, Nr. 4, April 2001 (2001-04), Seiten 47-52, XP001112254 ISSN: 0938-1643	1, 14
Y	Abbildungen 1,4,6	2-13, 15-34

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

13. Januar 2004

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

19/01/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

van Rooij, M

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03034

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 417 597 A (LEVEDAHL WILLIAM J) 23. Mai 1995 (1995-05-23) Spalte 9, Zeile 11 - Zeile 12; Abbildung 8 ---	1,14
X	EHRENBERG H D: "GEBAUTE EINHEITEN UND NEUESTE ENTWICKLUNGEN" SCHIFF UND HAFEN, SEEHAFEN-VERLAG ERIK BLUMENFELD. HAMBURG, DE, Bd. 48, Nr. 12, 1. Dezember 1996 (1996-12-01), Seiten 37-38, XP000641578 ISSN: 0938-1643 Abbildungen ---	1
A	DE 100 19 352 A (HEINIG CLAUDIA ;HEINIG JUERGEN (DE)) 7. Juni 2001 (2001-06-07) Abbildungen ---	1,6
A	"HOLEBY WINS DESIGN AWARD FOR MODULAR GENSET ENGINE" MARINE ENGINEERS REVIEW, INSTITUTE OF MARINE ENGINEERS. LONDON, GB, 1. April 1996 (1996-04-01), Seite 26 XP000584287 ISSN: 0047-5955 Abbildungen ---	1
A	MAHN B ET AL: "CODAG-ANTRIEBSANLAGE AUF FREGATTE F124" SCHIFF UND HAFEN, SEEHAFEN-VERLAG ERIK BLUMENFELD. HAMBURG, DE, Bd. 50, Nr. 3, 1. März 1998 (1998-03-01), Seiten 61-64, XP000750509 ISSN: 0938-1643 Abbildungen ---	1
A	HIRT M ET AL: "WIRTSCHAFTLICHE UND TECHNISCH OPTIMIERTE GETRIEBE IN FREGATTEN UND KORVETTEN" SCHIFF UND HAFEN, SEEHAFEN-VERLAG ERIK BLUMENFELD. HAMBURG, DE, Bd. 50, Nr. 5, 1. Mai 1998 (1998-05-01), Seiten 61-63, XP000750534 ISSN: 0938-1643 Abbildungen ---	1
A	DE 101 04 892 A (SIEMENS AG) 14. August 2002 (2002-08-14) Abbildungen ---	1,31
	---	
	-/--	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03034

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>GAMBLE B. AND GOLDMAN J.: "High temperature superconducting motors and generators for submarines and surface ships"</p> <p>PROCEEDINGS NAVAL SYMPOSIUM ON ELECTRIC MACHINES,</p> <p>28. - 28. Juli 1997, Seiten 275-282,</p> <p>XP008000614</p> <p>Newport, USA.</p> <p>Seite 275 -Seite 282; Abbildungen</p> <p>---</p>	<p>1,4,5,</p> <p>11,12</p>
A	<p>SHARKE P: "THE HUNT FOR COMPACT POWER"</p> <p>GEOPHYSICS, SOCIETY OF EXPLORATION GEOPHYSICISTS.THE AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERING.,</p> <p>April 2000 (2000-04); Seite COMPLETE</p> <p>XP008000664</p> <p>Tulsa , USA</p> <p>ISSN: 0016-8033</p> <p>Abbildungen</p> <p>-----</p>	<p>1,4,5,</p> <p>11,12</p>



## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen

PCT/DE 03/03034

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 02057132	A	25-07-2002	DE	10141893 A1	22-08-2002
			WO	02057132 A1	25-07-2002
			EP	1353841 A1	22-10-2003
US 5417597	A	23-05-1995	KEINE		
DE 10019352	A	07-06-2001	DE	10019352 A1	07-06-2001
DE 10104892	A	14-08-2002	DE	10104892 A1	14-08-2002
			WO	02061912 A1	08-08-2002
			EP	1356568 A1	29-10-2003